Actes Coll. Insectes Sociaux, 4, 27-33 (1988)

COMPARAISON ENTRE LES FOURMIS AUSTRALIENNES DES GENRES MYRMECIA ET NOTHOMYRMECIA

par

Johan BILLEN

Laboratoire d'Entomologie, Institut de Zoologie,
Naamsestraat 59, B - 3000 Leuven (Belgique)

Résumé : Les fourmis primitives australiennes des genres *Myrmecia* et *Nothomyrmecia* sont actuellement classées dans différentes sous-familles, à cause des différences de la tubulation abdominale. Bien que ce caractère soit très distinct,des recherches morphologiques et ultrastructurales, ainsi que des analyses chimiques montrent une ressemblance assez nette entre les deux sous-familles, ce qui vraisemblablement peut suggérer une parenté plus proche que celle refletée par leur classification actuelle.

Mots clés: *Myrmecia*, *Nothomyrmecia*, morphologie, hydrocarbures, glande de Dufour, phylogénie.

Summary : Comparison between the Australian ants *Myrmecia* and *Nothomyrmecia*

The primitive Australian ant genera *Myrmecia* and *Nothomyrmecia* are actually classified in different subfamilies, mainly because of differences in abdominal tubulation. Although this character is quite clear, recent morphological and ultrastructural investigations, as well as chemical analysis reveal a remarkable ressemblance between both genera, and perhaps may suggest a closer ralationship between them than is reflected by their actual classification.

Key-words: *Myrmecia*, *Nothomyrmecia*, morphology,hydrocarbons, Dufour gland, phylogeny.

INTRODUCTION

L'Australie est incontestablement un paradis extraordinaire pour les zoologistes en général, et pour les entomologistes en particulier. Le nombre de genres de fourmis endémiques y est impressionant et contient une proportion très élevée d'espèces primitives. Parmi les 11

sous-familles des Formicidae, deux n'existent qu'en Australie. Les Myrmeciinae, avec environ 90 espèces (TAYLOR, 1987) dans le seul genre *Myrmecia*, sont assez communes, surtout dans la partie sud du continent, et les Nothomyrmeciinae, avec un unique représentant *Nothomyrmecia macrops*, qui est extrêmement rare et n'est actuellement connu que dans la région de Poochera (Fig. 1). Ces deux sous-familles endémiques sont généralement considérées comme très primitives et *N. macrops* est même considérée comme la fourmi la plus primitive du monde (TAYLOR, 1978).

Depuis la découverte des deux premiers individus en 1931 et la description faite par CLARK (1934), *Nothomyrmecia macrops* - littéralement "la fausse *Myrmecia* à grands yeux" - était devenue une espèce très intensivement recherchée (BROWN & WILSON, 1959), jusqu'au jour de sa redécouverte par une expédition entomologique du laboratoire du CSIRO de Canberra, le 22 octobre 1977, à Poochera (TAYLOR, 1978; BARTELL, 1985).



Fig. 1. - Les deux premières ouvrières de Nothomyrmecia macrops *ont été trouvées près de Balladonia pendant l'été australien de 1931/1932, et envoyées au Musée National de Victoria à Melbourne. A présent, cette espèce n'a été retrouvée qu'à Poochera (plus de mille kilomètres à l'est de la localité type), où elle a été redécouverte par Dr. Taylor du Laboratoire CSIRO de Canberra.*

Cette "perle unique" de la myrmécologie ressemble en effet beaucoup aux espèces de *Myrmecia*, surtout par l'aspect de ses longues mandibules. Pendant quelque temps d'ailleurs, *Nothomyrmecia* avait été placée avec *Myrmecia* dans les Myrmeciinae (BROWN, 1954; WILSON, 1971). Actuellement, les deux genres appartiennent aux différentes sous-familles et même aux différents complexes: les Myrmeciinae au complexe Ponéroide (fourmis à abdomen tubulé) et les Nothomyrmeciinae au complexe Formicoide (fourmis à abdomen non-tubulé) (TAYLOR, 1978).

Vu leur position systématique d'une part, et la ressemblance qui les avait unifiées quelque temps auparavant d'autre part, il se pose la question de savoir dans quelle mesure *Myrmecia* et *Nothomyrmecia* montrent des caractères supportant une parenté éventuelle.

MATERIEL ET METHODES

Pour examiner les différences ou les ressemblances existant entre ces deux sous-familles, les arguments ont, à part les données de la littérature, été cherchés dans la morphologie et l'ultrastructure du système exocrine ainsi que dans l'analyse chimique de la glande de Dufour, qui s'est avérée assez souvent déjà comme un caractère taxonomique fort valable.

Des ouvrières de *Nothomyrmecia macrops* ont été ramassées à Poochera pendant leurs activités nocturnes. Les Myrmeciinae sont représentées par *M. gulosa* (provenant de Sydney) et les espèces typiques pour les groupes *M. nigriceps* (Black Mountain, Canberra) et *M. pilosula* (Hobart, Tasmania et Black Mountain, Canberra).

Les fixations effectuées pour les examens microscopiques sont celles décrites dans nos travaux antérieurs (voir BILLEN, 1986). La préparation des glandes soumises à l'analyse chimique a été faite selon les techniques de MORGAN & WADHAMS (1972).

RESULTATS ET DISCUSSION

La ressemblance initiale entre *Myrmecia* et *Nothomyrmecia* est due à l'allure des mandibules allongées et aux grands yeux. La plus grande différence, pourtant, se situe dans la structure du pétiole, qui est double chez les *Myrmecia*, mais simple chez *Nothomyrmecia*. Ce caractère, qui d'ailleurs correspond à l'aspect de la tubulation abdominale, forme la base de la répartition des Formicidae en deux grands complexes et, par conséquent, constitue l'argument le plus fort de la classification séparée des deux genres (TAYLOR, 1978). Une telle séparation peut par ailleurs être confirmée par d'autres différences assez claires, bien qu'elles ne soient pas aussi déterminantes que l'aspect de la tubulation abdominale. *Nothomyrmecia*, par exemple, est le seul genre des Formicidae qui dispose d'un appareil de stridulation en position ventrale (TAYLOR, 1978), tandis que les *Myrmecia* n'en possèdent pas du tout (les autres fourmis stridulantes l'ont en position dorsale).

L'examen comparatif du système exocrine chez les ouvrières des deux genres montre une anatomie générale des glandes très semblable. De toute façon, bien que l'allure des glandes exocrines soit plutôt pareille parmi les Formicidae, leur anatomie chez *Myrmecia* et *Nothomyrmecia* varie moins que ce que l'on s'attende: la taille relative des glandes mandibulaires, métapleurales et pygidiales, celle de la glande de Dufour et de la glande à venin est plus ou moins identique chez les deux. En outre, les aspects anatomiques plus particuliers ne laissent pas apparaître de différences notables. La glande à venin, par exemple, montre la bifurcation du filament sécréteur au même endroit chez

Nothomyrmecia et chez les *Myrmecia*, ainsi que la partie sclérotisée interne des glandes métapleurales montre une organisation presque identique chez les deux sous-familles. La morphologie détaillée de l'aiguillon est également fort comparable chez *Nothomyrmecia macrops* et les *Myrmecia*, la majorité des différences ne dépassant pas la variation entre des genres myrmicines assez apparentés (KUGLER, 1980). De plus, la ressemblance au niveau de la morphologie glandulaire est renforcée par la découverte d'une nouvelle glande, qui se situe à l'intérieur même de l'aiguillon. Elle n'a été trouvée que chez *Nothomyrmecia* et les *Myrmecia* étudiées. Elle correspond au type formé d'unités sécrétrices (BILLEN,1987) et se situe dans le tissu bulbeux entre les conduits respectifs de la glande à venin et celle de la glande de Dufour, où débouchent également les minces canalicules efférents (BILLEN, en prép.).

Au niveau ultrastructural, l'épithélium de la glande de Dufour présente déjà un caractère distinctif des sous-familles (BILLEN, 1986). Aussi une telle analyse comparative entre *Nothomyrmecia* et les *Myrmecia* est en faveur d'une parenté des deux genres, qui les deux sont caractérisés par des microvillosités apicales et des protubérances basales dans leur glande de Dufour (BILLEN, en prép.).

L'information chimique chez ces fourmis australiennes était jusqu'aujourd'hui très limitée : pour les Myrmeciinae, il existe une analyse, plutôt superficielle, de la glande de Dufour de *Myrmecia gulosa* (CAVILL & WILLIAMS, 1976), tandis que la chimie glandulaire de *Nothomyrmecia* n'a jamais été examinée. Cette lacune, ainsi que la valeur taxonomique importante de la composition de la glande de Dufour (BLUM & HERMANN, 1978 ; ATTYGALLE & MORGAN, 1984) nous ont incité à entreprendre une telle analyse de cette glande chez *Nothomyrmecia* et *Myrmecia*.

Des 3 espèces de *Myrmecia* disponibles, *M. gulosa* et *M. nigriceps* reflètent en effet leur proche parenté taxonomique par une affinité chimique très nette, la sécrétion de leur glande de Dufour étant caractérisée par une série d'hydrocarbures dont l'heptadécène, le pentadécane et l'heptadécane sont les substances majeures (Tableau I). La sécrétion de *M. pilosula*, par contre, contient surtout des acétates et diffère considérablement des *Myrmecia* précédents (JACKSON *et al.*, en prép.). Cette différence très nette confirme probablement la classification antérieure des espèces du complexe *pilulosa* dans le genre *Promyrmecia* (CLARK, 1951).

La composition de la glande de Dufour chez *Nothomyrmecia macrops* est très semblable à celle de *Myrmecia gulosa* et *M. nigriceps*, avec plus ou moins les mêmes substances (BILLEN *et al.*, en prép.), qui d'ailleurs sont présentes en des proportions très comparables (Tableau I). La variation interspécifique dans le genre *Myrmecia* est donc beaucoup plus grande qu'entre des espèces appartenant à des sous-familles différentes.

Tableau I. Composition en pourcent des substances majeures dans la glande de Dufour chez N. macrops *et 3 espèces de* Myrmecia *(t=trace).*

	Nothomyrmecia macrops	*Myrmecia gulosa*	*Myrmecia nigriceps*	*Myrmecia pilosula*
pentadécane (C15)	12	16	15	-
hexadécène (C16:1)	1	2	1	-
heptadécadiène (C17:2)	3	7	3	-
heptadécène (C17:1)	68	50	37	-
heptadécane (C17)	4	7	5	-
nonadécène (C19:1)	3	2	5	-
eicosénal (C20:1-Al)	-	3	6	-
tricosène (C23:1)	8	-	-	-
hexadécyl-acétate (C16-Ac)	t	-	-	26
octadécényl-acétate (C18:1-Ac)	t	-	-	19
octadécyl-acétate (C18-Ac)	t	-	-	12
eicosényl-acétate (C20:1-Ac)	t	-	-	14

L'ensemble des différences présentées entre *Nothomyrmecia et Myrmecia* supporte apparemment une parenté plus proche entre ces deux genres que le suggère leur classification actuelle. En effet, aucun couple de genres appartenant à deux sous-familles des Formicidae, à notre avis, existe où l'on peut trouver une telle analogie. Toutefois, les différences existantes ne peuvent pas être négligées, avec surtout la tubulation abdominale nettement différente entre *Myrmecia et Nothomyrmecia.* A cet égard, il importe de savoir surtout si une telle tubulation ne s'est manifestée qu'une seule fois, suivant le schéma évolutif de TAYLOR (1978), ou bien à plusieurs reprises, comme le suggèrent les fourmis dorylines et écitonines. Les résultats présentés ici sont de toute façon à interpréter sur le plan de la phylogénèse des Formicidae, dont une révision de leur classification actuelle semble souhaitable.

REMERCIEMENTS

Nous tenons à remercier le Fonds National pour la Recherche Scientifique belge et le British Council pour le financement de ce projet, le Dr R.W. Taylor et la Division de taxonomie du CSIRO à Canberra pour leur assistance très appréciée pendant notre visite en Australie. Notre gratitude s'étend également à E. Plaum pour la réalisation des

préparations microscopiques, au Dr E.D. Morgan et B. Jackson pour leur aide dans l'analyse chimique à l'Université de Keele, à A.P. Ulyel et au Dr D. Cherix pour la discussion du manuscrit.

REFERENCES

ATTYGALLE A.B., MORGAN E.D., 1984 - Chemicals from the glands of ants. *Chem. Soc. Reviews*, *13*, 245-278.

BARTELL R., 1985 - The Dinosaur Ant. *Bogong, March-April 1985*, 10-12.

BILLEN J., 1986 - Comparative Morphology and Ultrastructure of the Dufour Gland in Ants (Hymenoptera: Formicidae). *Entomol. Gener.*, *11*, 165-181.

BILLEN J., 1987 - Morphology and Ultrastructure of the Exocrine Glands in Social Hymenoptera. In : J. Eder and H. Rembold (Eds) : *Chemistry and Biology of Social Insects*. Verslag J. Peperny, München, 81-84.

BLUM M.S., HERMANN H.R., 1978 - Venoms and Venom apparatuses of the Formicidae : Myrmeciinae, Ponerinae, Dorylinae, Pseudomyrmecinae, Myrmicinae, and Formicinae. In : S. Bettini (Ed.): *Arthropod Venoms*. Springer, Berlin-Heidelberg - New York, 801-869.

BROWN W.L., 1954 - Remarks on the Internal Phylogeny and Subfamily of Classification of the Family Formicidae. *Ins. Soc.*, *1*, 21-31.

BROWN W.L., WILSON E.O., 1959 - The Search for *Nothomyrmecia*. *West. Aust. Nat.*, *7*, 25-30.

CAVILL G.W.K., WILLIAMS P.J., 1967 - Constituents of the Dufour's Gland in *Myrmecia gulosa*. *J. Insect Physiol.*, *13*, 1097-1103.

CLARK J., 1934 - Notes on Australian Ants, with descriptions of new species and a new genus. *Mem. Nat. Mus. Vict.*, *8*, 5-20.

CLARK J., 1951 - *The Formicidae of Australia, Vol I: Subfamily Myrmeciinae*, CSIRO, Melbourne, 230 p.

KUGLER C., 1980 - The Sting apparatus in the Primitive Ants *Nothomyrmecia* and *Myrmecia*. *J. Aust. Ent. Soc.*, *19*, 263-267.

MORGAN E.D., WADHAMS L.J., 1972 - Gas Chromatography of Volatile Compounds in Small Samples of Biological Materials. *J. Chromatogr. Sci.*, *10*, 528-529.

TAYLOR R.W., 1978 - *Nothomyrmecia macrops* : A Living-Fossil Ant Rediscovered. *Science, 201*, 979-985.

TAYLOR R.W., 1987 - A Checklist of the Ants of Australia, New Caledonia and New Zealand (Hymenoptera: Formicidae). *CSIRO Aust. Div. Entomol. Rep., 41*, 1-92.

WILSON E.O., 1971 - *The Insect Societies*. Belknap Press, Cambridge, MA, 548 p.